

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl.⁶

G11B 7/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98109347.7

[43]公开日 1999年1月6日

[11]公开号 CN 1204112A

[22]申请日 98.5.28 [21]申请号 98109347.7

[30]优先权

[32]97.6.2 [33]KR [31]22781/97

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 许在薰

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

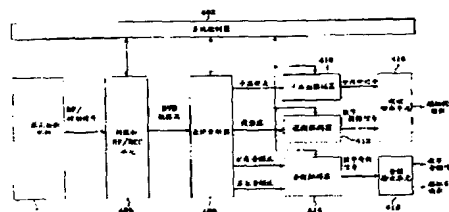
代理人 马莹

权利要求书 8 页 说明书 15 页 附图页数 16 页

[54]发明名称 数字多用盘和采用该盘的再现装置

[57]摘要

一种既具有高质音频又与数字多用盘(DVD)视频格式相容的DVD。在此DVD包含的与每个标题对应的多个音频流中,一特定音频流存储DVD视频格式的基本音频数据,其余音频流中至少有一个存储对应于基本音频数据的扩展音频数据,且视频标题组中的音频流属性存储能使扩展音频数据被识别的附加数据。该DVD再现装置包括记录数据读取装置、读取数据语法分析器、以及基本和扩展音频流解码器。它能提供比DVD视频格式高的音质。



权 利 要 求 书

1. 一种数字多用盘(DVD), 包括至少一个标题, 每个标题具有对应的多个音频流, 在这些音频流中, 一个特定的音频流以 DVD 视频格式存储基本音频数据, 剩下音频流中至少有一个音频流存储对应于该基本音频数据的扩展音频数据, 并且视频标题组的音频流属性存储附加数据来识别与所述至少一个扩展音频流相关的扩展音频数据; 其中, 所述基本音频数据提供 DVD 视频格式的音质, 扩展音频数据提供超过 DVD 视频格式音质的改善音质。

2. 如权利要求 1 中的 DVD, 还包括音频编码模式区, 以存储所述附加数据。

3. 如权利要求 1 中的 DVD, 其中所述扩展音频数据的各音频流包括: 用来增强对应的基本音频数据提供的音质的实际音频数据, 和用来再现实际音频数据的表示扩展音频流头标的附加数据。

4. 如权利要求 3 中的 DVD, 其中所述扩展音频数据的各音频流包括用来提高表示对应的基本音频数据的量化位数的实际音频数据和表示扩展音频流头标的用法区的附加数据。

5. 如权利要求 1 中的 DVD, 其中所述扩展音频数据的各音频流包括用来进一步扩展对应的基本音频数据提供的频带的实际音频数据和用来再现实际音频数据的表示扩展音频流头标的用法区的附加数据。

6. 如权利要求 1 中的 DVD, 其中所述扩展音频数据的各音频流包括用来进一步提供除对应的基本音频数据具有的通道以外的通道的实际音频数据, 以及用来再现实际音频数据的表示扩展音频流头标的用法区的附加数据。

7. 如权利要求 1 中的 DVD, 其中所述扩展音频数据的各音频流包括一个扩展音频流头标、和提供高于 DVD 视频格式的音质的实际音频数据; 其中扩展音频流头标包括通道数目、实际音频数据的采样频率和多个通道头标; 其中每个通道头标包括一个通道号、编码模式、用法、量化位数和采样频率。

8. 如权利要求 7 中的 DVD, 其中所述的实际音频数据包括多个通道号, 对应于每个多个通道号的数据长度和指定长度的音频数据。

9. 如权利要求 1 中的 DVD, 其中所述扩展音频数据的各音频流包括扩展音频流头标和包含扩展音频数据的帧; 其中扩展音频流头标包括用来存储与扩展音频数据的音频编码模式、采样频率、量化位数、用法相关的数据的

区域; 其中用于存储与用法有关的数据的区域包括表示扩展音频数据的位数扩展、频带扩展和通道扩展的区域。

10. 如权利要求 1 中的 DVD, 其中所述的扩展音频数据和除所述相应的附加数据以外的数据以 DVD 视频格式进行存储。

- 5 11. 一种数字多用盘 (DVD) 再现装置, 用于再现 DVD 上的记录数据, 所述数据具有至少一个标题, 每个标题具有对应的多个音频流, 在这些音频流中, 一个特定的音频流以 DVD 视频格式存储基本音频数据, 剩下的音频流中至少有一个音频流存储对应于基本音频数据的扩展音频数据, 并且视频标题组的音频流属性存储附加数据来识别与至少一个扩展音频流相关的扩展音频数据; 所述的 DVD 再现装置包括:

从 DVD 上读取记录的所述标题之一的数据的读取装置;

对由读取装置读得的数据进行语法分析并输出所述一个标题的基本音频流和对应的至少一个扩展音频流的语法分析装置; 以及

- 15 用来接收和处理来自语法分析装置的含有基本音频数据的基本音频流和各含有扩展音频数据的所述至少一个扩展音频流, 并输出具有利用扩展音频数据改善基本音频数据的音质的音频信号的音频解码装置。

12. 如权利要求 11 中的 DVD 再现装置, 其中所述的语法分析装置检测存储于视频标题组的音频流属性中的附加数据, 并根据检测到的附加数据区分基本音频数据和扩展音频数据。

- 20 13. 如权利要求 12 中的 DVD 再现装置, 其中所述的语法分析装置判断所述基本音频流后续的所述至少一个扩展音频流与此基本音频流相关, 同时把基本音频流和所述对应的至少一个扩展音频流送至所述的音频解码装置。

14. 如权利要求 12 中的 DVD 再现装置, 其中所述的语法分析装置判断所述基本音频流后续的所述至少一个扩展音频流与此基本音频相关, 并将表示此基本音频流和扩展音频流互相关联的信息添加至此基本音频流和所述对应的至少一个扩展音频流中, 同时把此基本音频流和该对应的至少一个扩展音频流送至所述的音频解码装置。

15. 如权利要求 11 中的 DVD 再现装置, 其中所述的音频解码装置包括:
基本音频解码器, 对从所述语法分析装置接收到的基本音频流进行解码,
30 以产生解码的基本音频信号;

扩展音频解码器, 对从所述语法分析装置接收到的至少一个扩展音频流

进行解码, 以产生解码的扩展音频信号; 以及

音质增强器, 用来合并解码的基本音频信号和解码的扩展音频信号, 以产生具有比 DVD 视频格式的解码基本音频信号更高音质的改善音质的数字音频信号。

5 16. 如权利要求 15 中的 DVD 再现装置, 其中 DVD 中存储的所述至少一个扩展音频流中的每个扩展音频流包括一个扩展音频流头标和提供高于 DVD 视频格式音质的改善音质的实际音频数据; 其中, 扩展音频流头标包括通道数目、实际音频数据的采样频率和多个通道头标; 其中每个通道头标包括一个通道号、编码模式、用法、量化位数、和一个与提供改善音质相关的采样
10 频率。

17. 如权利要求 16 中的 DVD 再现装置, 其中所述的实际音频数据包括多个通道号、对应每个多个通道号的数据长度和音频数据。

18. 如权利要求 11 中的 DVD 再现装置, 其中, DVD 中存储的所述至少一个扩展音频流中的每个所述扩展音频流包括一个扩展音频流头标和包含扩
15 展音频数据的帧; 扩展音频流头标包括用来存储与扩展音频数据的编码模式、采样频率、量化位数、用法相关的数据的区域; 用于存储与用法有关的数据的区域包括表示扩展音频数据的位数扩展、频带扩展和通道扩展的区域。

19. 一种 DVD 音频盘, 包括具有至少一个标题的视频标题, 每个标题具有对应的多个音频流, 这些音频流中的第一个音频流以 DVD 视频格式存储基
20 本音频数据, 剩下的音频流中至少有一个音频流存储对应于基本音频数据的扩展音频数据, 其中, 基本音频数据提供 DVD 视频格式的音质, 并且扩展音频数据与基本音频数据组合以提供超过基本音频数据音质的改善音质。

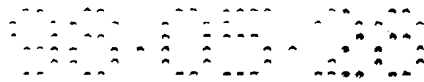
20. 如权利要求 19 所述的 DVD 音频盘, 其中所述扩展音频数据具有附加给对应的基本音频数据的量化位上的量化位。

25 21. 如权利要求 20 所述的 DVD 音频盘, 其中, 用较低的位表示所述扩展音频数据, 并且用较高的位表示对应的基本音频数据。

22. 如权利要求 19 所述的 DVD 音频盘, 其中所述扩展音频数据提高所述基本音频数据的带宽。

23. 如权利要求 22 所述的 DVD 音频盘, 其中, 所述基本音频数据具有基
30 本的采样频率, 所述扩展音频数据具有高采样频率。

24. 如权利要求 22 所述的 DVD 音频盘, 其中在所述基本音频数据的全部



频带上将所述扩展音频数据记录在所述 DVD 音频盘中。

25. 如权利要求 19 所述的 DVD 音频盘, 其中所述扩展音频数据提供除了所述基本音频数据所提供的通道外的附加通道。

26. 如权利要求 19 所述的 DVD 音频盘, 其中所述多个音频流中的每个音频流具有视频标题组管理表, 在该表中, 音频模式区表示音频流是所述基本音频流还是所述至少一个扩展音频流中的一个。

27. 如权利要求 19 所述的 DVD 音频盘, 其中所述至少一个扩展音频数据中的每个所述扩展音频数据顺序地与所述基本音频流的基本音频数据相连。

28. 一种 DVD 音频盘, 包括:

10 具有多个音频流的视频标题组, 其中所述多个音频流中的第一个音频流是基本音频数据, 剩下的音频流中的至少一个音频流是扩展音频数据, 每个音频流具有音频数据模式指示器来指示该音频流是基本音频流还是扩展音频流; 以及

存储基本音频数据的基本音频流; 以及

15 每个扩展音频流包含一扩展音频流头标和多帧扩展音频数据; 扩展音频流头标包含: 用于存储音频数据模式指示器、采样频率、量化位数和扩展音频数据的用法数据的用法区, 以及表示扩展音频数据的位扩展、带宽扩展和通道扩展的扩展音频数据的用法区;

其中, 所述至少一个扩展音频流与所述基本音频流组合来再现音频数据。

20 29. 一种用于再现 DVD 音频盘的装置, 该 DVD 音频盘具有一视频标题组, 该视频标题组具有多个音频流, 这些音频流中的第一个音频流是基本音频流, 剩下的音频流中至少有一个音频流是扩展音频流, 每个音频流具有音频数据模式指示器来指示该音频流是基本音频流还是扩展音频流; 基本音频流存储基本音频数据, 每个扩展音频流包含一扩展音频流头标和多帧扩展音频数据; 扩展音频流头标包含: 用于存储音频数据模式指示器、采样频率、量化位数和扩展音频数据的用法数据的用法区, 以及表示扩展音频数据的位扩展、带宽扩展和通道扩展的扩展音频数据的用法区; 其中所述至少一个扩展音频流与所述基本音频流组合来再现音频数据, 所述装置包括:

基本音频解码器;

30 扩展音频解码器; 以及
音质增强器;

其中, 所述基本音频解码器再现所述基本音频流的基本音频数据, 所述扩展音频解码器再现扩展音频数据, 以及, 所述音质增强器组合所述扩展音频数据和所述基本音频数据、并执行被组合的基本音频数据和扩展音频数据的位扩展、带宽扩展和通道扩展, 以产生输出音频数据。

5 30. 如权利要求 29 所述的装置, 其中所述音质增强器包括:

位扩展器, 将所述基本音频数据安排在较高位, 将所述扩展音频数据安排在较低位, 以扩展所述输出音频数据的位数;

10 带宽扩展器, 对所述基本音频数据过采样, 使过采样的数据具有等于所述扩展音频数据采样频率的采样频率, 并将所述过采样的基本音频数据附加在所述扩展音频数据上, 以扩展所述输出音频数据的带宽; 以及

通道扩展器, 用于完整地输出所述基本音频数据的通道和所述扩展音频数据的通道, 以扩展所述输出音频数据的通道数目。

31. 如权利要求 29 所述的装置, 其中所述音质增强器包括:

15 位扩展器, 将所述基本音频数据安排在较高位, 将所述扩展音频数据安排在较低位, 以扩展所述输出音频数据的位数;

带宽扩展器, 具有完全恢复 FIR 滤波器, 来组合所述扩展音频数据和所述基本音频数据, 以扩展所述输出音频数据的带宽; 以及

通道扩展器, 用于完整地输出所述基本音频数据的通道和所述扩展音频数据的通道, 以扩展所述输出音频数据的通道数目。

20 32. 一种通用于再现 DVD 音频盘和 DVD 视频盘上数据的装置, 其中该 DVD 音频盘具有一视频标题组, 该视频标题组具有多个音频流, 这些音频流中的第一个音频流是基本音频流, 剩下的音频流中至少有一个音频流是扩展音频流, 每个音频流具有音频数据模式指示器来指示该音频流是基本音频流还是扩展音频流; 基本音频流存储基本音频数据, 每个扩展音频流包含一扩展音频流头标和多帧扩展音频数据; 扩展音频流头标包含: 用于存储音频数据模式指示器、采样频率、量化位数和扩展音频数据的用法数据的用法区, 以及表示扩展音频数据的位扩展、带宽扩展和通道扩展的扩展音频数据的用法区; 其中所述至少一个扩展音频流与所述基本音频流组合来再现音频数据, 并且所述 DVD 视频盘具有所述基本音频流、视频流和子画面流; 所述装置包
25
30 括:

视频解码器;

子画面解码器;
基本音频解码器;
扩展音频解码器; 以及
音质增强器;

- 5 其中, 当所述装置要再现所述 DVD 音频盘的数据时, 所述基本音频解码器再现所述基本音频流的基本音频数据, 所述扩展音频解码器再现所述至少一个扩展音频流的所述扩展音频数据, 以及, 所述音质增强器组合所述扩展音频数据和所述基本音频数据、以执行被组合的基本音频数据和扩展音频数据的位扩展、带宽扩展和通道扩展, 以产生输出音频数据; 以及
- 10 其中, 当所述装置要再现所述 DVD 视频盘的数据时, 所述基本音频解码器再现所述基本音频流的基本音频数据, 所述视频解码器再现所述视频流, 并且所述子画面解码器再现子画面流。

33. 如权利要求 32 所述的装置, 其中所述音质增强器包括:

- 15 位扩展器, 将所述基本音频数据安排在较高位, 将所述扩展音频数据安排在较低位, 以扩展所述输出音频数据的位数;

带宽扩展器, 对所述基本音频数据过采样, 使过采样的数据等于所述扩展音频数据的采样频率, 并将所述过采样的基本音频数据附加在所述扩展音频数据上, 以扩展所述输出音频数据的带宽; 以及

- 20 通道扩展器, 用于完整地输出所述基本音频数据的通道和所述扩展音频数据的通道, 以扩展所述输出音频数据的通道数目。

34. 如权利要求 32 所述的装置, 其中所述音质增强器包括:

位扩展器, 将所述基本音频数据安排在较高位, 将所述扩展音频数据安排在较低位, 以扩展所述输出音频数据的位数;

- 25 带宽扩展器, 具有完全恢复 FIR 滤波器, 来组合所述扩展音频数据和所述基本音频数据, 以扩展所述输出音频数据的带宽; 以及

通道扩展器, 用于完整地输出所述基本音频数据的通道和所述扩展音频数据的通道, 以扩展所述输出音频数据的通道数目。

35. 如权利要求 32 所述的装置, 还包括:

- 30 拾取单元, 用于从 DVD 音频盘或视频盘上读出数据;
伺服和 RF/ECC 单元, 用于执行伺服功能和对读出数据纠错; 以及
系统分析器, 用于对纠错数据进行语法分析, 如果再现 DVD 音频盘, 则

将所述数据分解成所述基本音频流和至少一个扩展音频流, 如果再现 DVD 视频盘, 则将所述数据分解成所述基本音频流、视频流和子画面流。

36. 如权利要求 32 所述的装置, 其中,

所述基本音频解码器包含:

5 LPCM 解码器、
 AC-3 解码器、
 MPEG 解码器; 并且

所述扩展音频解码器包含:

 LPCM 解码器、
10 伪非丢失编码解码器、
 位流解码器、
 非丢失编码解码器。

37. 如权利要求 36 所述的装置, 其中所述基本音频解码器还包括:

 DTS 解码器; 和
15 SDDS 解码器。

38. 一种再现 DVD 音频盘上数据的方法, 该 DVD 音频盘按照 DVD 视频格式记录基本音频流中的基本音频数据、和至少一个扩展音频流中的扩展音频数据, 每个音频流具有指示该音频流是基本音频流还是扩展音频流的模式指示器、和指示该音频流编码方法的编码指示器; 所述方法包括以下步骤:

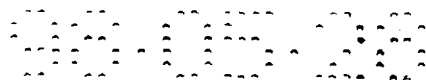
20 (a) 判定每个音频流是基本音频流还是扩展音频流;
 (b) 按照相应的解码方法, 解码所述基本音频流;
 (c) 按照相应的解码方法, 解码所述至少一个扩展音频流; 以及
 (d) 组合所述基本音频流和所述至少一个扩展音频流。

39. 如权利要求 38 所述的方法, 其中所述步骤(d)包括以下步骤:

25 (d1) 组合所述基本音频流与所述至少一个扩展音频流中邻近的一个扩展音频流, 以产生组合音频流;
 (d2) 再组合所述组合的音频流与所述至少一个扩展音频流中下一个扩展音频流; 以及

 (d3) 重复执行所述步骤(d2), 直到全部所述至少一个扩展音频流和所述
30 基本音频流组合为止。

40. 如权利要求 38 所述的方法, 其中所述步骤(d)包括以下步骤:



(d1) 判断所述每个扩展音频流是否具有扩展位, 如果所述每个扩展音频流具有该扩展位, 则将所述基本音频流与所述每个扩展音频流相连;

(d2) 判断所述每个扩展音频流是否是频带扩展类型, 如果所述每个扩展音频流是频带扩展类型, 则扩展所述基本音频流的带宽;

5 (d3) 判断所述每个扩展音频流是否是通道扩展类型, 如果所述每个扩展音频流是通道扩展类型, 则扩展所述基本音频流的通道。

41. 如权利要求 40 所述的方法, 其中所述步骤(d2)包括以下步骤:

判断频带扩展的类型;

10 如果带宽扩展类型是过采样/附加类型, 则以所述每个扩展音频流的采样率对所述基本音频流进行过采样; 以及

如果带宽扩展类型是 2 频带类型, 则对所述基本音频流和所述每个扩展音频流执行完全恢复 FIR 滤波。

42. 一种存储音频数据的 DVD 音频盘, 包括:

15 多个音频流, 这些音频流中的第一个音频流存储基本音频数据, 剩下的音频流中至少有一个音频流存储对应于所述基本音频数据的扩展音频数据, 以提供超过所述基本音频流音质的改善音质。

说明书

数字多用盘和采用该盘的再现装置

5 本发明有关一种数字多用盘(DVD: Digital Versatile Disc)及其再现装置,尤其是关于一种用来存储能够提高 DVD 视频格式音频数据(此音频数据存储于 DVD 视频格式的音频流中)音质的音频数据的数字多用盘和一种用于再现被存储数据的装置。

10 根据 DVD 视频格式, DVD 视频数据被分为一个视频数据域、一个子画面数据域、一个导向数据域和一个音频数据域。视频、子画面和音频数据占整个数据容量的 4.7/8.5G 字节,并具有 10.08Mbps 的传输速率。可允许最大 6Mbps 的音频传输速率。DVD 视频的视频数据域存储由 MPEG-1/MPEG-2 视频编码方法压缩的数据,而根据不同的调制方法,比如线性脉冲编码调制(LPCM)、AC-3、MPEG-2、DTS(数字剧场系统)、Sony 数据动态声音(SDDS),其音频数据区可以存储多达 8 个的音频数据流。再现 DVD 视频的装置能够对记录于 DVD 视频上的视频数据进行解码并将其恢复为活动图象,然后将要显示的恢复数据转换并输出,还对音频数据解码并将数字音频数据转换成模拟音频信号输出。当 DVD 视频的音频数据使用 LPCM 格式时,可以获得最佳的音质。

20 但是,当使用 LPCM 时, DVD 视频提供 2 个通道的经过采样频率 96KHz 采样和 24 比特量化得到的音频数据,或提供 8 个通道的经过采样频率 48KHz 和 16 比特量化得到的音频数据。在这种情况下,不能使用超过上述数据的采样频率和通道数目。由于当前的 DVD 视频及其再现装置只能存储和处理最大 9Mbps 传输速率的视频数据和最大 6Mbps 传输速率的音频数据,因此在多通道再现中很难提供高音质。

25 图 1 示出了数字多用盘(DVD)的逻辑数据结构,其中 DVD 视频的逻辑数据结构表示为一卷空间,该卷空间包含一卷和文件结构,以 DVD 视频区和 DVD 其它数据区。DVD 视频区中存有与视频相关的数据,它包含卷管理器(VMG)、视频标题组(VTS)和视频对象组(VOBS)。DVD 视频区可以有一个 VMG 和从最小的 1 到最大的 99 个 VTS。VMG 位于 DVD 视频区的前端,它包含 2 或 3 个文件, VTS 包含 3 到 12 个文件。

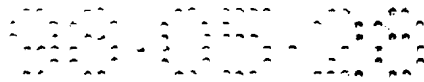


图 2 示出 VMG 和 VTS 的结构, VMG 包含: 作为占用一个文件的控制数据的一 VMGI (视频管理器信息), 占用两个文件的 VOBS 的视频管理器菜单 (VMGM_VOBS), 和占用三个文件的 VMGI 备用信息。所有 VOB 具有连接块形式, 每个 VOB 包括诸如视频、子画面和音频的数据。每个 VTS 包含: 含有控制数据的 VTSI, VOB 的视频标题组菜单 (VTSM_VOBS)、VOB 的视频标题组标题 (VTSTT_VOBS)、和 VTSI 的备用数据。而且, VTSTT_VOBS 包含信元号 (C_IDN)。图 2 中的 VOB_IDN#表示 VOB 中的一个 VOB ID (标识) 号, C_IDN#表示每个 VOB 中的一个信元(cell)ID 号。

图 3 显示了置于每个 VTS 前端的视频标题组信息(VTSI)的结构。VTS 包括一个或多个视频标题和视频标题组菜单(VTSM)。VTSI 包含标题的管理器信息。在 VTSI 中, 标题管理器信息包括用于搜寻部分标题的信息(PTT)、用于再现 VOB 的信息、VTSM 信息、以及 VOB 属性信息。如图 3 所示, VTSI 开始于一个 VTSI_MAT(视频标题组信息表), 然后是一个 VTS_PTT_SRPT(视频标题组 PTT 搜寻指针表), 一个 VTS_PGCIT(视频标题组节目链信息表), 一个 VTSM_PGCI_UT(视频标题组菜单 PGCI 单元表), 一个 VTS_TMAPT (视频标题组时间映射表), 一个 VTSM_C_ADT(视频标题组菜单信元地址表), 一个 VTSM_VOBU_ADMAT (视频标题组菜单视频对象单元地址表), 一个 VTS_C_ADT(视频标题组信元地址表), 最后是一个 VTS_VOBU_ADMAP(视频标题组视频对象单元地址映射)。

图 4A 和 4B 显示了 DVD 视频的视频标题组信息管理表(VTSI_MAT)的结构。VTSI_MAT 包含与 VTSI 相关的信息和 VTS 中 VOBS 属性的起始地址。在如图 4B 所示的 VTSI_MAT 中, RBP 516 ~ 579 中的 VTS_AST_ATRT(VTS 的音频流属性表)包含 8 个音频流, VTS_AST_ATR #0 至#7RBP。

为了解决上述问题, 曾提出了能够提高音质且有别于 DVD 视频格式的另一种格式。但这种格式与 DVD 视频格式不相容。

为了解决上述问题, 本发明的一个目的是提供一种能够记录多通道高质量音频数据又能够保证与 DVD 视频格式相容的数字多用盘 (DVD)。

本发明的另一个目的是提供一种能够再现记录有多通道高质量音频数据又保证与 DVD 视频格式相容的数字多用盘 (DVD) 的再现装置。

为实现本发明的上述目标, 所提供的一种数字多用盘包含: 与每一个标题对应的多个音频流, 其中一个特定的音频流存储 DVD 视频格式的基本音频

图 13A 示出通过对过采样后的基本音频数据和扩展音频数据相加而扩展音频带的单元;

图 13B 示出通过对表示成两个频带音频数据的低频带的基本音频数据和
5 高频带的扩展音频数据进行完全恢复 FIR 滤波而扩展音频带的单元;

图 14A 和 14B 示出有效通道的基本音频数据和扩展音频数据的解码单元;

图 14A 示出在基本音频数据和扩展音频数据中通过互相关分离出初始音频信号的单元;

10 图 14B 示出同时再现基本音频通道和扩展音频通道中音频数据单元。

现在将具体参照本发明最佳实施例，在附图中给出其实例，其中相同的标号表示相同部分。为了说明本发明，下面将参照附图对该实施例进行描述。

如上所述，图 4A 和 4B 显示了 DVD 视频的视频标题组信息管理表 (VTSI_MAT) 的结构。VTSI_MAT 包含与 VTSI 相关的信息和 VTS 中 VOBS
15 属性的起始地址。在如图 4B 所示的 VTSI_MAT 中，RBP 516 ~ 579 中的 VTS_AST_ATRT(VTS 的音频流属性表)包含 8 个音频流，VTS_AST_ATR #0 至 #7RBP。如图 5 所示，每个 VTS_AST_ATR 包括 8 字节，每个域的一个值变成 VTSTT_VOBS 音频流的内部信息。参阅图 5，根据 VTS_AST_ATR 的结构，与记录于 b63-b61 的音频编码模式相关的信息列于表 1 中。

20 有关多通道扩展的信息记录于 b60 区。这里，记录 0b 意味着多通道扩展功能未被选中，而记录 1b 意味着根据记录于图 4B 中 VTSI_MAT 的 RBP 792-983 中 VTS_MU_AST_ATRT 信息执行多通道扩展功能。

表 1

b63-b61	音频编码模式
000b	杜比 AC - 3
010b	无扩展位流的 MPEG-1 或 MPEG-2
011b	带扩展位流的 MPEG-2
100b	线性 PCM 音频
110b	DTS (可选)
111b	SDDS (可选)
其它	预留

Figure 1 consists of three scatter plots arranged horizontally. Each plot has 'Number of children in the household' on the x-axis and 'Number of children in the neighborhood' on the y-axis. The first plot shows a positive correlation with a regression line. The second plot shows a positive correlation with a regression line. The third plot shows a positive correlation with a regression line.

b59-b58	音频类型
00b	未指定
01b	含语言
其它	预留

5

b57-b56	音频应用模式
00b	未指定
01b	卡拉 OK 模式
10b	环绕声
11b	预留

10

01b: 动态范围控制数据存在于 MPEG 音频流中.

11b: 预留区。

若音频编码模式为 100b, 量化信息根据表 4 存储.

b55-b54	量化/DRC
00b	16 位
01b	20 位
10b	24 位
11b	预留

如表 5， b53-b52 表示采样频率 f_s 。

表 5

b53-b52	采样频率 f_s
00b	48KHz
01b	96KHz
10b	预留
11b	预留

如表 6， b50-b48 表示音频通道数目。

在图 4A 和 4B 的 VTSI_MAT 中， RBP792-983 的 VTS_MU_ATRT(VTS 的多通道音频流属性表)存储 8 个音频流，即 VTS_MU_AST_ATR #0 ~ #7 RBP。同时，每个 VTS_MU_AST_ATR 包括一个 8 字节的 VTS_MU_AST_ATR(1)和一个 16 字节的 VTS_MU_AST_ATR(2)。

表 6

b50-b48	音频通道数
000b	1 通道 (单声道)
001b	2 通道 (立体声)
010b	3 通道 (多通道)
011b	4 通道 (多通道)
100b	5 通道 (多通道)
101b	6 通道 (多通道)
110b	7 通道 (多通道)
111b	8 通道 (多通道)
其它	预留

在具有上述格式的 DVD 视频区，视频标题组的视频域、子画面域和音频域记录对应的数据。在这种情况下，不能记录需要多通道高采样频率的高质量音频数据。

因此，本发明提出一种数字多用盘 (DVD)，能够存储用于改善 DVD 视频格式的基本音频数据所提供音质的扩展音频数据。此扩展音频数据存储于用来提供多语言的多个 DVD 视频格式音频流区中。

在本发明实施例的 DVD 中，具有由 DVD 视频格式提供的音质的基本音

码模式“b63-b61”中，用来表示扩展音频流。其它值与 DVD 视频格式一致。因此，当扩展音频数据被记录于音频流#2 中时，“101b”被记录于图 5 中 VTS_AST_ATR 的音频编码模式中。

表 7

b63-b61	修改的音频编码模式
000b	杜比 AC - 3
010b	无扩展位流的 MPEG-1 或 MPEG-2
011b	带扩展位流的 MPEG-2
100b	线性 PCM 音频
101b	扩展音频位流
110b	DTS (可选)
111b	SDDS (可选)
其它	预留

- 5 图 7 是根据本发明的实施例给出的扩展音频流结构。图 7 的扩展音频流包括扩展音频流头标和包括实际音频数据的帧。图 7 的扩展音频流包括扩展音频流头标和 N 个帧。扩展音频流头标包括表示通道数目、扩展音频流头标的采样频率、和对应于通道数目的通道头标的信息。每个通道头标包括如下一些信息：对应通道的通道号、编码模式、用法区、量化位数和该通道的采样频率。每个通道号利用 4 位，因此可以最多表示 16 个通道“0000b 至 1111b”。
- 10 图 7 的编码模式包含用于扩展音频数据的使用 4 位的编码模式信息。在本发明的实施例中，可以使用表 8 给出的编码模式。

表 8

	扩展音频编码模式
0000	LPCM
0001	DTS
0010	位流编码
0011	无丢失编码
0100	ADPCM
0101	8 位 fs
其它	预留

10

表 9

	用法
000b	位扩展
001b	简单带宽扩展
010b	频移带宽扩展
011b	使用互相相关的通道扩展
100b	简单通道扩展
其它	预留

扩展音频流通道头标中量化位数由 5 比特构成, 其意义在表 10 中给出。

15

表 10

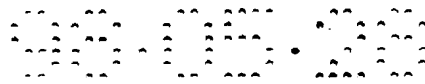
	量化位数
00000	无意义，当使用数据压缩编码时才使用
00001-01000	1 位至 8 位
10000-11000	16 位至 24 位
其它	预留

扩展音频通道头标的采样频率以 3 比特表示, 其意义示于表 11 中。

表 12 中, 注 1 表示通道 0 的 48KHz 至 96KHz 的带宽扩展为 48KHz DTS, 注 2 表示通道 1 的 48KHz 至 96KHz 的带宽扩展为 48KHz DTS, 注 3 表示通道 2 的 48KHz 至 96KHz 的带宽扩展为 48KHz DTS, 注 4 表示通道 3 的 48KHz 至 96KHz 的带宽扩展为 48KHz DTS, 注 5 表示通道 4 的 48KHz 至 96KHz 的带宽扩展为 48KHz DTS。因此, 由 5.575Mbps 传输速率、5 通道、48KHz、24 位和由传输速率在 4.225Mbps 以内的扩展音频数据、视频和子画面数据形成的标题表征的多通道 LPCM 基本音频数据可以记录于 DVD 中。

图 9 是本发明实施例中 DVD 再现装置的框图。此再现装置可以再现记录有 DVD 视频格式数据的 DVD 和记录有按本发明格式进行数据记录的 DVD。参阅图 9, 系统控制器 402 控制再现装置 400 的所有操作, 并执行用户接口功能。拾取机构 404 用来读取记录于 DVD 上的数据。在系统控制器 402 的控制下, 伺服和 RF/ECC 单元 406 提供多种控制拾取单元 404 驱动的伺服功能, 同时提供对拾取单元 404 输出的数据进行错误分析和校正的功能。系统分析器 408 (也称为语法分析装置) 除了提供接收由伺服和 RF/ECC 单元 406 输出的 DVD 数据流并对当前的 DVD 再现器进行系统分析的功能以外, 还具有区分和输出包含有扩展音频数据的音频流的功能。系统分析器 408 分析接收到的 DVD 数据流的内容, 利用得到的结果输出一个子画面流、一个视频流、一个基本音频流和一个扩展音频流, 并对未包含在上述流中的附加信息进行分类。结果, 接收到的 DVD 数据流被分为导向数据、一个视频流、一个子画面流、一个基本音频流、一个扩展音频流等等。经过这样的分类, 子画面流被提供给子画面解码器 410, 视频流被送往视频解码器 412。子画面解码器 410 对从系统分析器 408 接收到的子画面流进行解码, 并将结果输出到视频输出单元 416。视频解码器 412 对从系统分析器 408 接收到的视频流进行解码, 并将结果输出到视频输出单元 416。在对相应标题再现过程中, 系统控制器 402 使用从系统分析器 408 接收到的 VTSI, 控制每个单元的操作。在再现标题前, 系统控制器 402 根据视频流、子画面流和音频流的编码模式信息设置每个单元的操作模式。

同时, 系统分析器 408 根据对被再现标题的 VTSI 的分析来判断是否存在扩展音频数据。为了从多个音频流中确定对应于特定基本音频流的扩展音频流, 系统分析器 408 也使用音频流的编号。系统分析器 408 将具有该基本音频流后续号码的扩展音频流判断为与此基本音频流相关的扩展音频流。然后,



系统分析器 408 把基本音频流和对应的扩展音频流送往音频解码器 414。

系统分析器 408 的数据供给不局限于本发明。当图 9 中所示的再现装置被修改以使得基本音频流和扩展音频流被通过一个单独的输出终端输出到音频解码器 414 时，系统分析器 408 按音频流号码顺序输出基本音频流和扩展
5 音频流至音频解码器 414 中。当至少存在两个扩展音频流时，同步是通过参考包含于 DVD 数据流中的包时间标志(PTS: Packet Time Stamp)来实现的。系统分析器 408 从各帧中输出同一时刻(或同 PTS)的帧，以将音频流按各帧所属的音频流号码顺序分割成预定时间单元。

在一个改进的系统分析器 408 中，表示基本音频流和相应扩展音频流互
10 相关联的信息被添加至这两个流中，而添加过信息的流被送至音频解码器 414 中。音频解码器 414 接收系统分析器 408 输出的基本音频流和扩展音频流，根据在基本和扩展音频流中包含的添加数据，对基本音频流和扩展音频流进行解码，将解码后的基本音频数据和解码后的扩展音频数据进行合并，然后形成送往音频输出单元 418 的数字音频数据。

15 图 10 是用来解释由一个数字信号处理器构成的音频解码器 414 的操作的流程图。当对应单个基本音频流存在多个扩展音频流时，第一个扩展音频流被合并于该基本音频流中，合并的结果顺序地与下一个扩展音频流再合并，并形成最终的音频输出。比如，在 5 个音频流中，#1 和 #4 音频流是基本音频流，#2，#3 和 #5 音频流是扩展音频流，假设 #1 音频流被选中，#2 音频流被
20 合并于 #1 音频流中，合并的结果再次与 #3 音频流合并，形成最终结果。如果 #2，#3 和 #5 音频流被选中，将不会进行再现操作。当 #4 音频流被选中，由 #4 和 #5 音频流合并的结果被再现，这是由于与 #4 相关的音频流只有一个 #5 音频流。

第 511 步对从系统分析器 408 送来的基本音频流进行解码操作。512 步
25 判断将被处理的扩展音频流是否已被输入，若当前未输入，则在 521 步判断另一个扩展音频流是否被输入，若是，则返回 512 步。若在 512 步中，要处理的扩展音频流已被输入，这个输入的扩展音频流的头标在 513 步中被分析和解码。然后在 514 步中根据 513 步对头标的分析结果判断是否存在扩展位。若在 514 步中判断出存在扩展位，则在 515 步中将基本音频采样和相应的扩
30 展音频采样连接在一起。随后在 516 步判断频带扩展是否完成以及属于什么类型的频带扩展。若在 516 步中判断出频带扩展属于对基本音频数据进行过

采样/相加一类，基本音频数据就以扩展音频数据的采样频率进行过采样，然后在 517 步中对两数据进行相加。若在 516 步中判断为两频带音频数据的频带扩展，则在 518 步中对基本音频数据和扩展音频数据执行完全恢复 FIR 滤波。若在 516 步中判断出无频带扩展，则在 519 步判断是否有通道扩展完成以及属于什么类型的通道扩展。若通道扩展属于互相关处理，则在 520 步执行对基本音频数据和扩展音频数据的互相关处理。然后执行 521 步。音频解码器 414 的信号处理将在 521 步被反复执行，直到不再存在输入的扩展音频流为止。若在 521 步中存在另一个扩展音频流，则基本音频流和扩展音频流的数据被合并在一起，然后在 513 步中合并的结果与下一个扩展音频流的数据再次合并。若在 521 步中不再有另一个扩展音频流存在，则产生的音频数据在 522 步被输出。

图 11 给出一个能够实现上述操作的音频解码器 414 的详细结构。音频解码器 414 包括一个用来接收由系统分析器 408 送来的基本音频数据和扩展音频数据的解码控制器 452 和输入缓存器 454。解码控制器 452 根据基本音频流和扩展音频流中包含的附加数据来控制音频解码器 414 的所有操作。在解码控制器 452 的控制下，输入缓存器 454 存储接收到的数据，并将存储的基本音频流和扩展音频流分别送至基本音频解码器 456 和扩展音频解码器 458。基本音频解码器 456 包括多个解码器，这些解码器对应于能够记录于 DVD 的音频流中的音频编码模式和本发明使用的编码方法。因此，根据 DVD 的音频编码模式，基本音频解码器 456 包括一个杜比 AC-3 解码器、一个 MPEG-1 解码器、一个 MPEG-2 解码器、一个 LPCM 解码器以及任选的一个 DTS 解码器或 SDDS 解码器。基本音频解码器 456 接收由输入缓存器 454 输出的基本音频流，并分析基本音频流的属性。基本音频解码器 456 根据属性分析决定对应于基本音频流音频编码模式的解码器，并应用此确定的解码器对输入基本音频流的音频数据进行解码并输出解码后的结果。

扩展音频解码器 458 包括多个解码器，这些解码器对应于能够记录于 DVD 的扩展音频流中的音频编码模式。因此，扩展音频解码器 458 除了可以包括 LPCM 解码器外，还可以包括一个伪非丢失音质编码解码器，一个比特流解码器和一个非丢失编码解码器。扩展音频解码器 458 接收由输入缓存器 454 输出的扩展音频流，根据对扩展音频流头标中内容的分析分别决定对应于扩展音频流通道的编码模式，并利用由确定音频编码模式指定的解码器对输

入扩展音频流的数据进行解码。

音质增强器 460 接收基本音频解码器 456 输出的基本音频数据和扩展音频解码器 458 输出的扩展音频数据。音质增强器 460 检测包含于接收到的音频数据中的通道头标, 根据测得的通道头标中包含的用法值、量化位数和采样频率执行位扩展操作、频带扩展操作或通道扩展操作。

图 12 给出了 20 位基本音频采样和 4 位扩展音频采样的音质增强器 460 的位扩展单元。在此图中, 输入缓存器 11 存储基本音频解码器 456 和扩展音频解码器 458 输出的数据, 并将组成基本音频数据的基本音频采样和组成扩展音频数据的扩展音频采样分别输出至采样缓存器 12 和 13。在此情况下, 输入缓存器 11 一个接一个地分别输出基本音频采样和相应的扩展音频采样给采样缓存器 12 和 13。采样缓存器 12 并行输出接收到的基本音频采样, 采样缓存器 13 并行输出接收到的扩展音频采样。合成器 14 对从采样缓存器 12 接收到的基本音频采样和从采样缓存器 13 接收到的扩展音频采样进行合并, 并形成基本音频采样为高位和扩展音频采样为低位的音频采样。由于比特率的限制, 当多通道 LPCM 音频数据不能以 24 位音频数据记录于 DVD 中的用来记录基本音频数据的区域时, 上述的位数扩展方法允许多通道 LPCM 音频数据的低位以扩展音频数据存储, 从而形成 24 位音频数据。

图 13A 示出对基本音频数据进行过采样的音质增强器 460 的频带扩展单元。输入缓存器 11 存储从基本音频解码器 456 和扩展音频解码器 458 接收到的数据, 把采样频率为 96KHz 的基本音频采样输出至数字滤波器 15, 把采样频率为 192KHz 的扩展音频采样输出至加法器 16。数字滤波器 15 对输入基本音频采样执行双过采样操作和滤波操作, 然后把得到的采样频率为 192KHz 的音频采样送至加法器 16。加法器 16 对输入音频采样流执行相加操作, 并形成整个频带上采样频率为 192KHz 的音频采样流。

图 13B 给出了一个用来合并表示为双频带(将整个频域分为两个频带)的音频采样的音质增强器 460 的频带扩展单元。输入缓存器 11 将频带在 96KHz 至 192KHz 间的扩展音频采样和频带在 0 至 96KHz 间的基本音频采样输出至完全恢复 FIR 滤波器 17。完全恢复 FIR 滤波器 17 根据接收到的音频采样, 输出频带在 0 至 192KHz 间的音频采样。对于本领域技术人员来说, 显然, N 个基本音频采样和 N 个扩展音频采样经过完全恢复滤波器 17 后的输出为 2N 个音频采样。

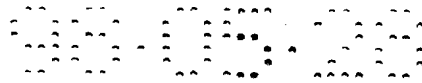


图 14A 示出一个用作通道扩展的音质增强器 460 的互相关处理器 24。通道扩展时，基本音频解码器 456 将由基本音频数据提供的通道音频数据送至互相关处理器 24。扩展音频解码器 458 将由扩展音频数据附加提供的通道音频数据送至互相关处理器 24。互相关处理器 24 对输入数据进行互相关处理，把合并于基本音频数据的通道中的扩展音频数据移去。

图 14B 用来解释，当未使用图 14A 描述的互相关处理时，音质增强器 460 的操作。正如图中所示，在这种情况下，音质增强器 460 把从基本音频解码器 456 和扩展音频解码器 458 接收到的各通道的音频数据送至输出缓存器 462。

音质增强器 460 利用图 12 至图 14B 描述的各单元，顺序地把对应于基本音频数据的多个扩展音频数据合并起来。

视频输出部 416 接收子画面解码器 410 输出的子画面数据和视频解码器 412 输出的视频数据（见图 9），把这些数据转换成可显示的格式（未示出），并输出转换结果。音频输出部 418 把音频解码器 414 输出的解码后的音频数据转换成适合于放大器信号处理的数字音频数据或模拟音频数据，并输出转换的结果。

由此可见，图 9 所示的再现装置可以对视频和子画面进行解码并输出解码结果，从而利用现存的 DVD 和本发明的 DVD 再现图象和声音。

如上所述，在多个 DVD 视频格式的音频流中，本发明的 DVD 能够记录 DVD 视频格式的基本音频数据和扩展音频数据，从而能够提供比 DVD 视频格式更高的音质。本发明的再现装置能够再现基于现存 DVD 视频格式的 DVD，以及基于本发明格式的能够提供高音质的 DVD。所以本发明既与 DVD 视频格式相容，又具有增强音质的效果。

尽管这里只具体讨论了几个特定的实施例，但显然只要不偏离本发明的精神和范围，可以有各种变化。

说明书附图

图 1

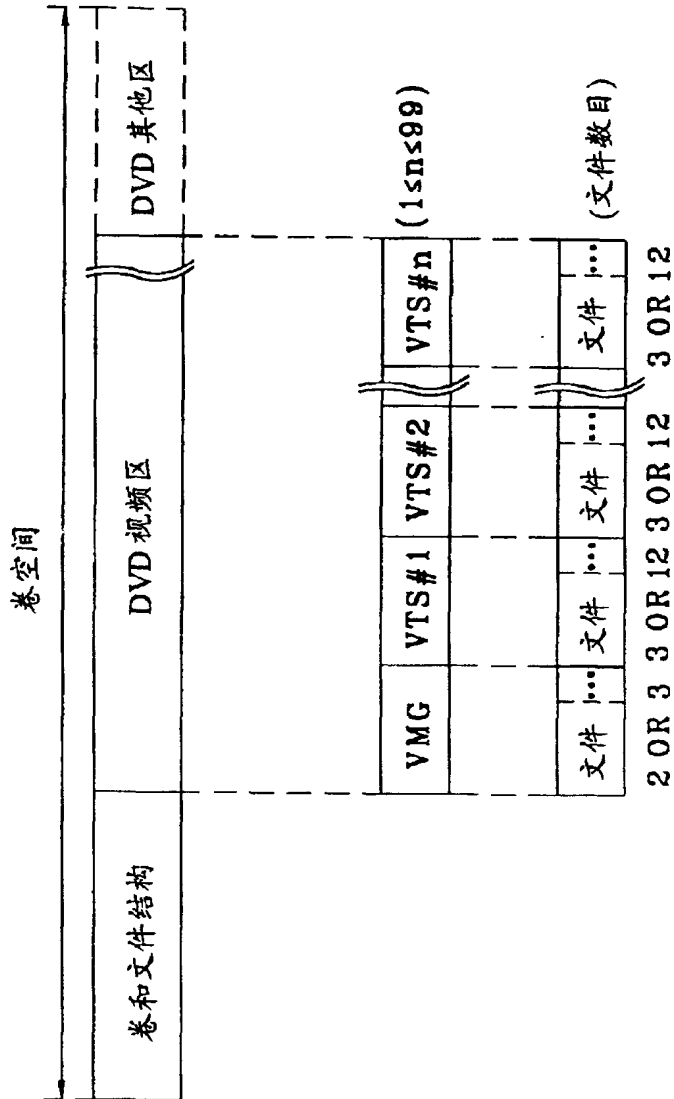


图 3

视频标题组信息 (VTSI)	视频标题组信息管理表 (VTSI_MAT)
视频标题组菜单 的视频对象组 (VTSM_VOBS)	视频标题组部分 标题搜寻指针表 (VTS_PTT_SRPT)
视频标题组标题 的视频对象组 (VTSIT_VOBS)	视频标题组 节目键信息表 (VTS_PGCIT)
视频标题组 信息备份 (VTSI_BAK)	视频标题组菜单PGCI单元表 (VTSM_PGCI_UT)
	视频标题组时间映射表 (VTS_TMPT)
	视频标题组菜单信元地址表 (VTS_C_ADT)
	视频标题组菜单 视频对象单元地址映射 (VTS_VOBU_ADMAP)
	视频标题组信元地址表 (VTS_C_ADT)
	视频标题组 视频对象单元地址映射 (VTS_VOBU_ADMAP)

图 4A

VTSI_MAT

RBP		内容	字节数
0 至 11	VTS_ID	VTS 识别标志	12 字节
12 至 15	VTS_EA	VTS 终止地址	4 字节
16 至 27	预留	预留	12 字节
28 至 31	VTSI_EA	VTSI 终止地址	4 字节
32 至 33	VERN	DVD 视频 规范的版本号	2 字节
34 至 37	VTS_CAT	VTS 类型	80 字节
38 至 127	RESERVED	预留	4 字节
128 至 131	VTSI_MAT_EA	VTSI_MAT 终止地址	60 字节
132 至 191	预留	预留	4 字节
192 至 195	VTSM_VOBS_SA	VTSM_VOBS 起始地址	4 字节
196 至 199	VTSTT_VOBS_SA	VTSI_VOBS 起始地址	4 字节
200 至 203	VTSM_PTT_SRPT_SA	VTSM_PTT_SRPT 起始地址	4 字节
204 至 207	VTSM_PGCIT_SA	VTSM_PGCIT 起始地址	4 字节
208 至 211	VTSM_PGCIT_UT_SA	VTSM_PGCIT_UT 起始地址	4 字节
212 至 215	VTSM_TMAPT_SA	VTSM_TMAPT 起始地址	4 字节
216 至 219	VTSM_C_ADT_SA	VTSM_C_ADT 起始地址	4 字节
220 至 223	VTSM_VOBU_ADMAP_SA	VTSM_VOBU_ADMAP 起始地址	4 字节
224 至 227	VTSM_C_ADT_SA	VTSM_C_ADT 起始地址	4 字节
228 至 231	VTSM_VOBU_ADMAP_SA	VTSM_VOBU_ADMAP 起始地址	4 字节

图 4B

VTSL_MAT

RBP		内容	字节数目
232 至 255	预留	预留	24 字节
256 至 257	VTSM_V_ATR	VTSM 视频属性	2 字节
258 至 259	VTSM_AST_Ns	VTSM 音频流数目	2 字节
260 至 267	VTSM_AST_ATR	VTSM 音频流属性	8 字节
268 至 323	预留	预留	56 字节
324 至 339	预留	预留	16 字节
340 至 341	VTSM_SPST_Ns	VTSM 子画面流数目	2 字节
342 至 347	VTSM_SPST_ATR	VTSM 子画面流属性表	6 字节
348 至 511	预留	预留	164 字节
512 至 513	VTS_V_ATR	VTS 视频属性	2 字节
514 至 515	VTS_AST_Ns	VTS 音频流数目	2 字节
516 至 579	VTS_AST_ATR	VTS 音频流属性表	64 字节
580 至 595	预留	预留	16 字节
596 至 597	VTS_SPST_Ns	VTS 子画面流数目	2 字节
598 至 789	VTS_SPST_ATRT	VTS 子画面流属性表	192 字节
790 至 791	预留	预留	2 字节
792 至 983	VTS_MU_AST_ATRT	VTS 多通道音频流属性表	192 字节
984 至 1023	预留	预留	40 字节
1024 至 2047	预留	预留	1024 字节

图 5

VTS_AST_ATR

b63	b62	b61	b60	b59	b58	b57	b56
音频编码模式			多通道扩展	音频类型		音频应用模式	
b55	b54	b53	b52	b51	b50	b49	b48
量化/DRC		fs	预留	音频通道数			
b47	b46	b45	b44	b43	b42	b41	b40
特定码(高位)							
b39	b38	b37	b36	b35	b34	b33	b32
特定码(低位)							
b31	b30	b29	b28	b27	b26	b25	b24
预留(给特定码)							
b23	b22	b21	b20	b19	b18	b17	b16
特定码扩展							
b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
预留							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
应用信息							

图 6

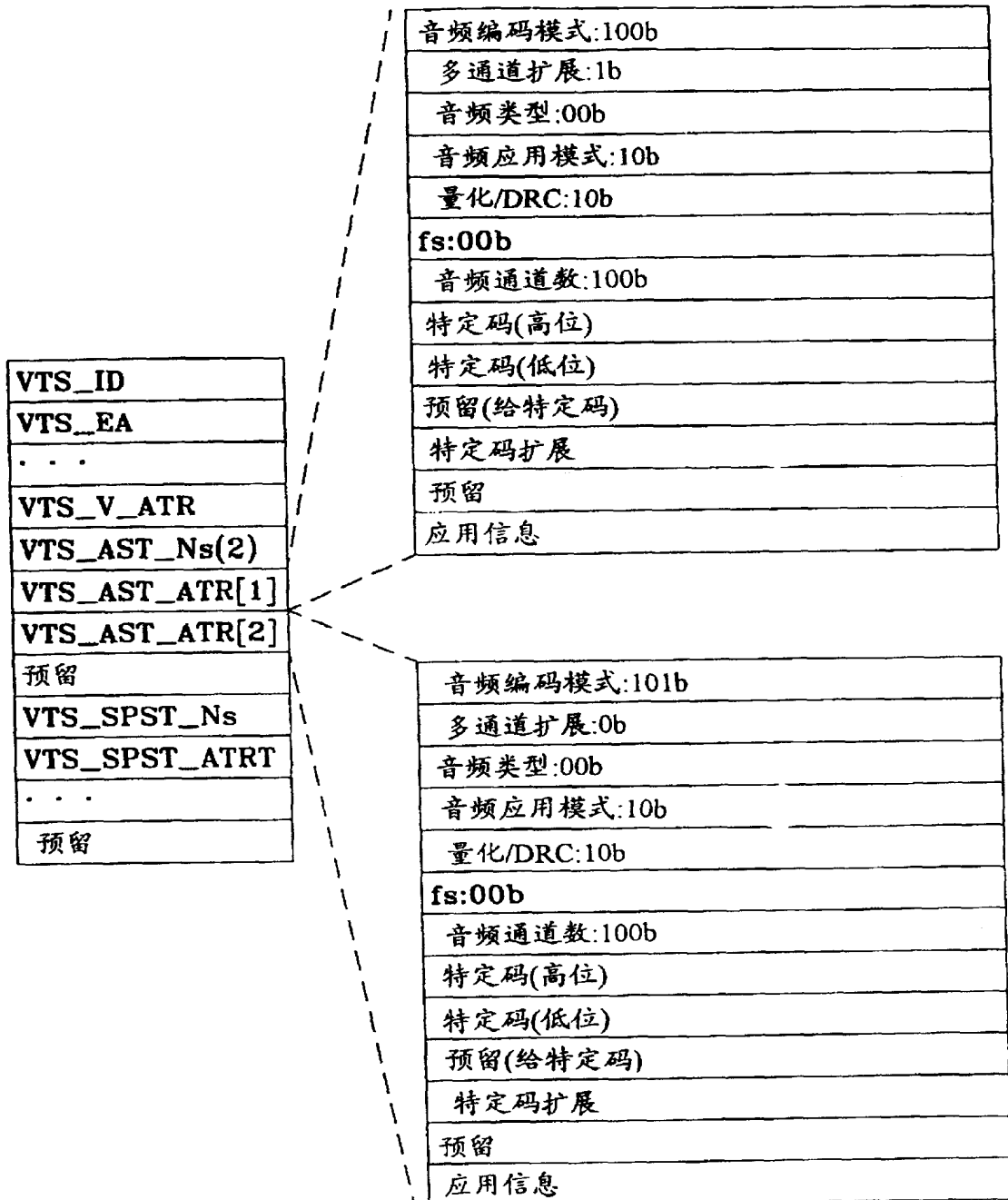


图 7

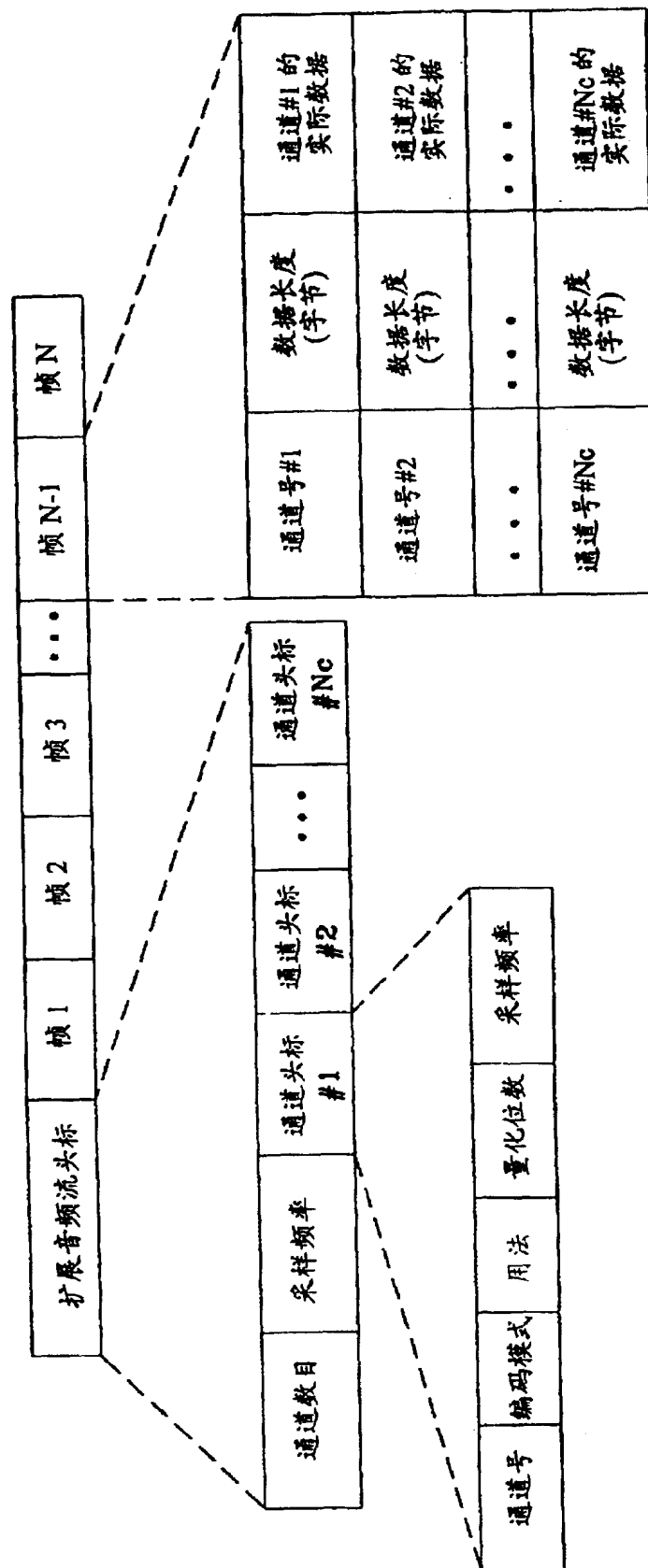


图 8

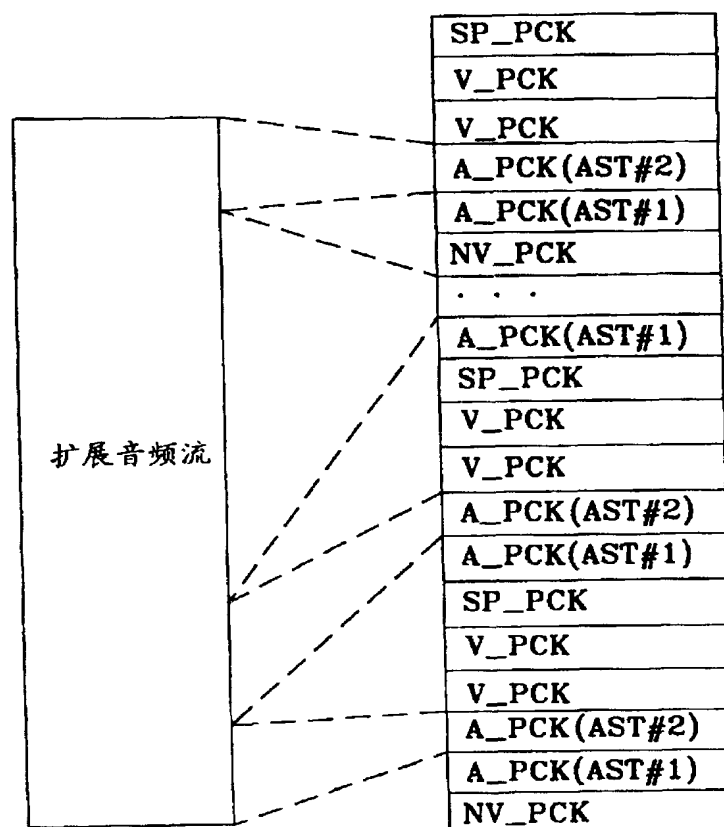


图 9

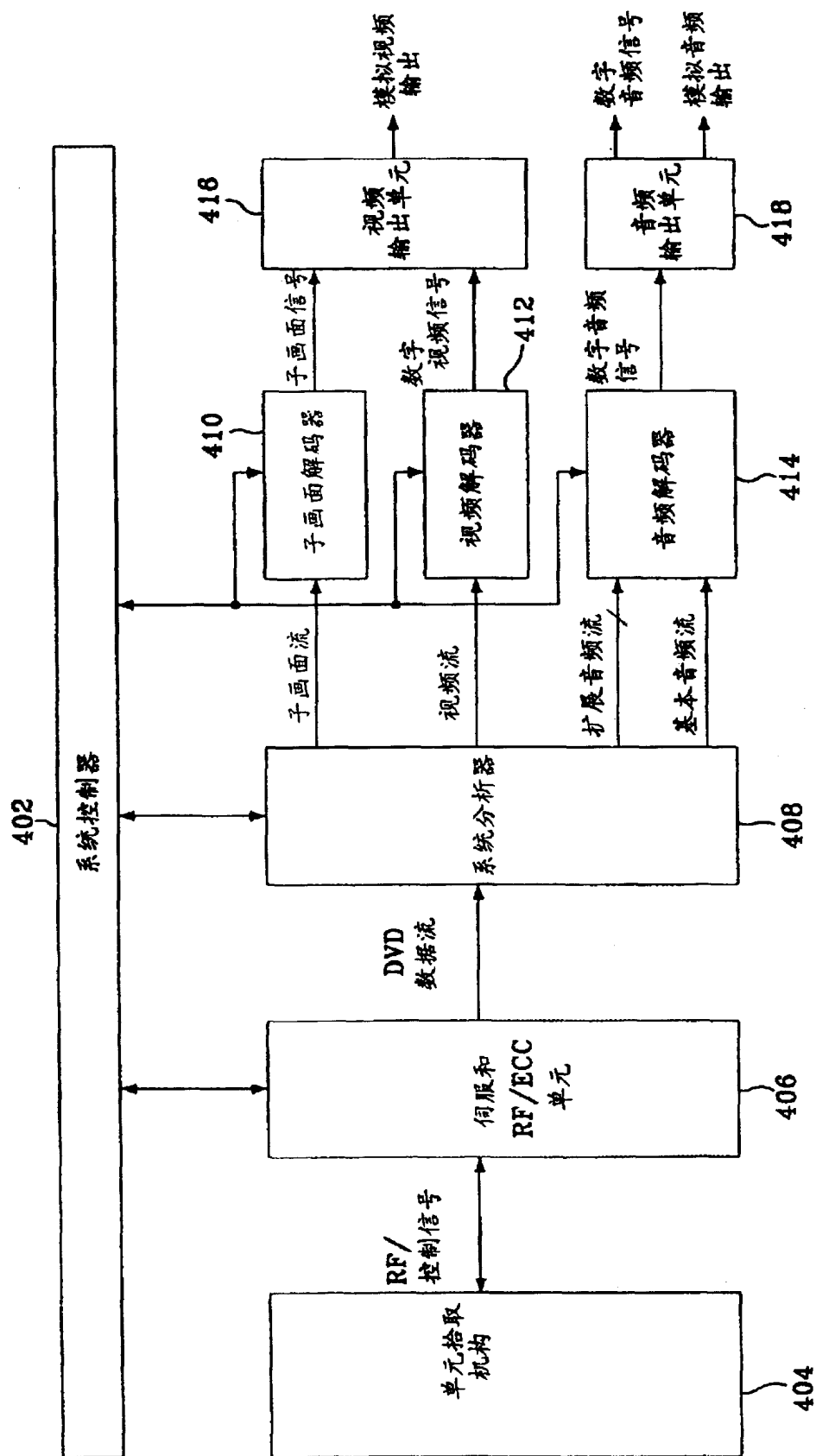


图 10

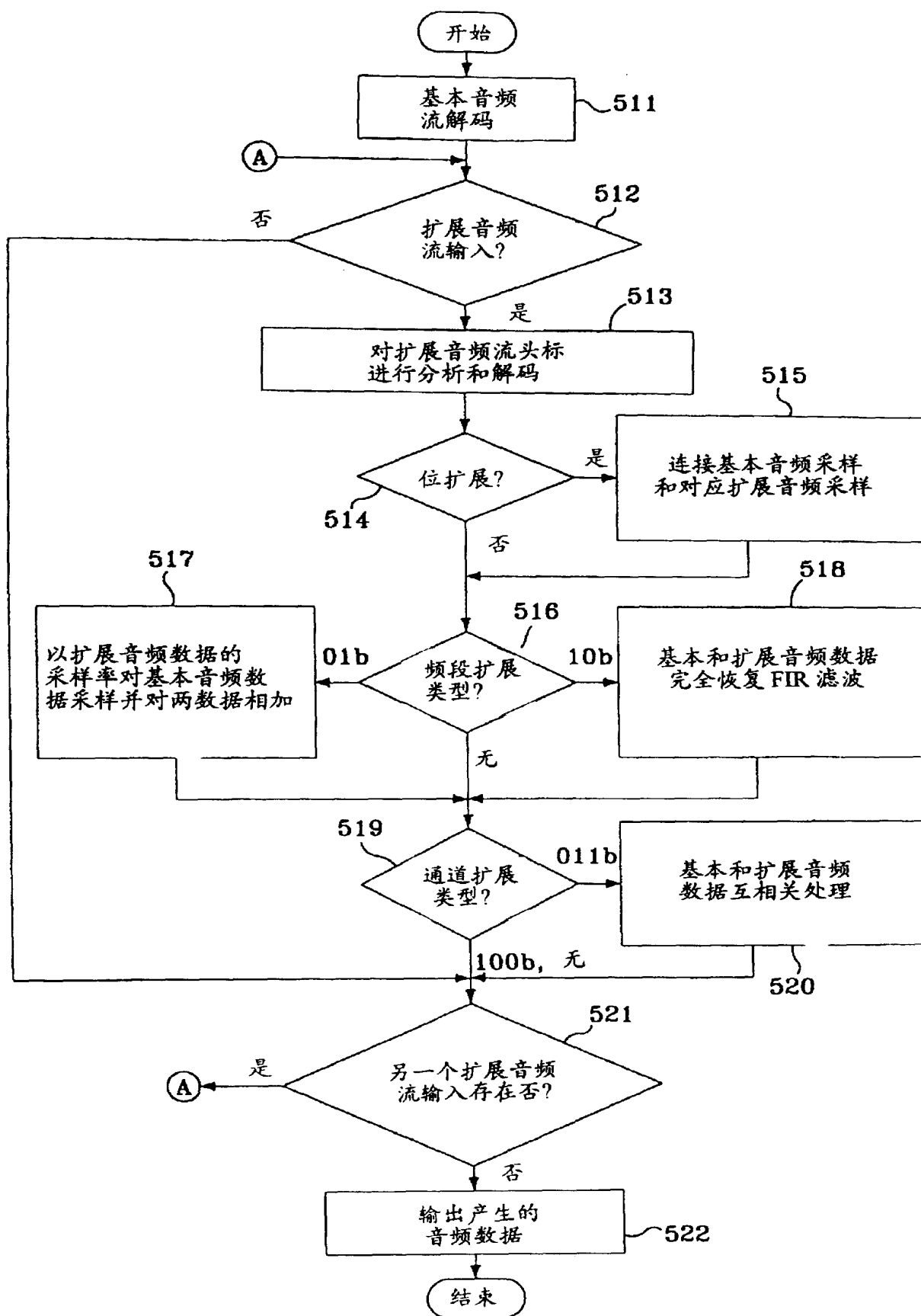


图 11

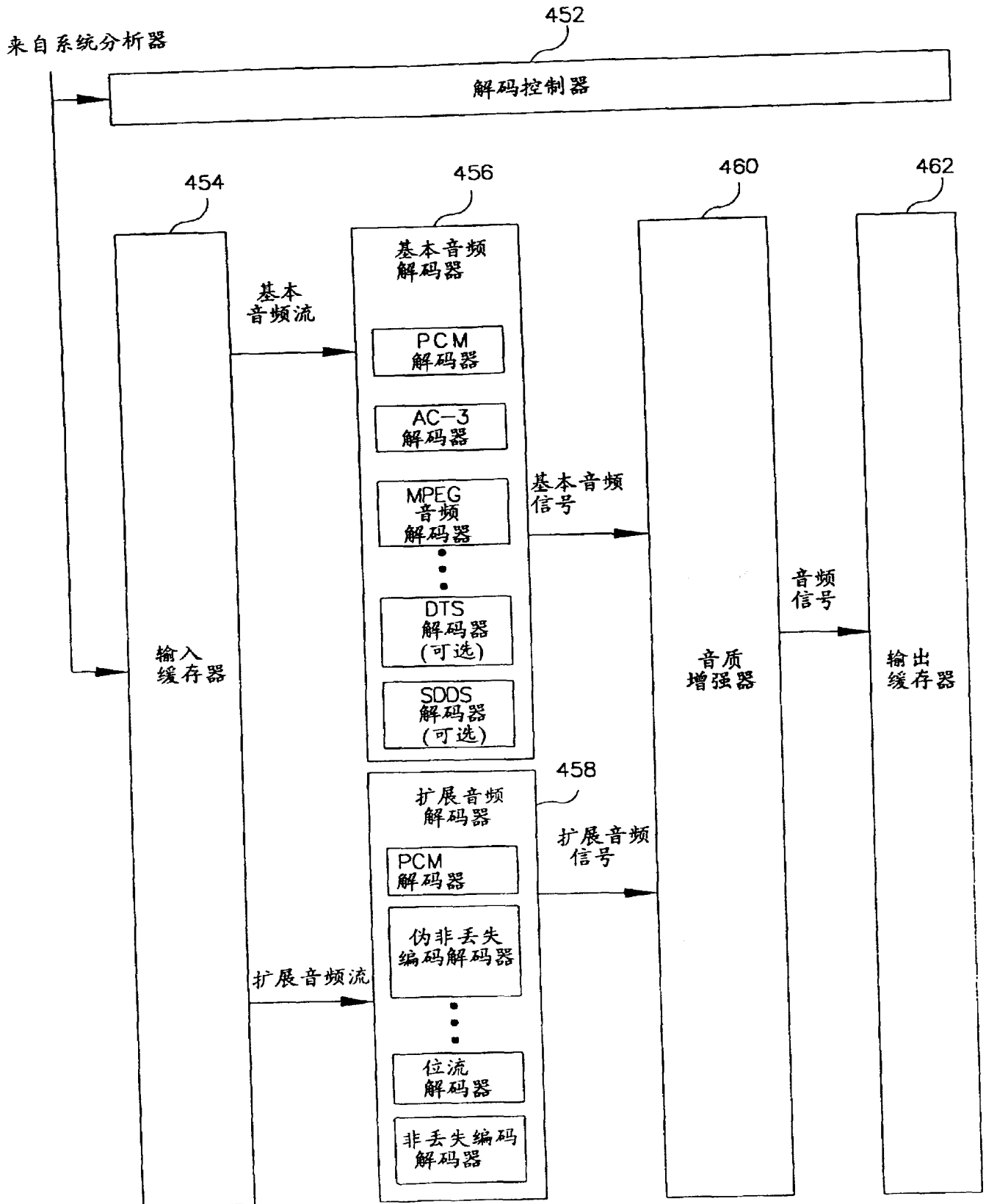


图 12

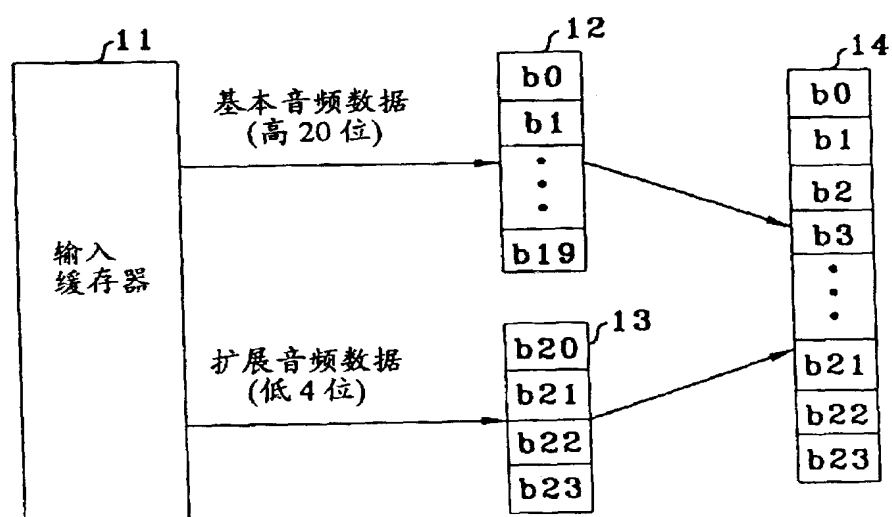


图 13A

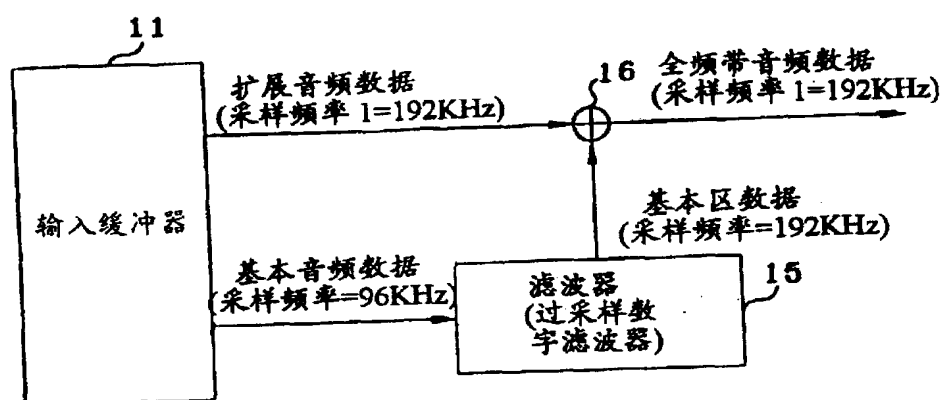


图 13B

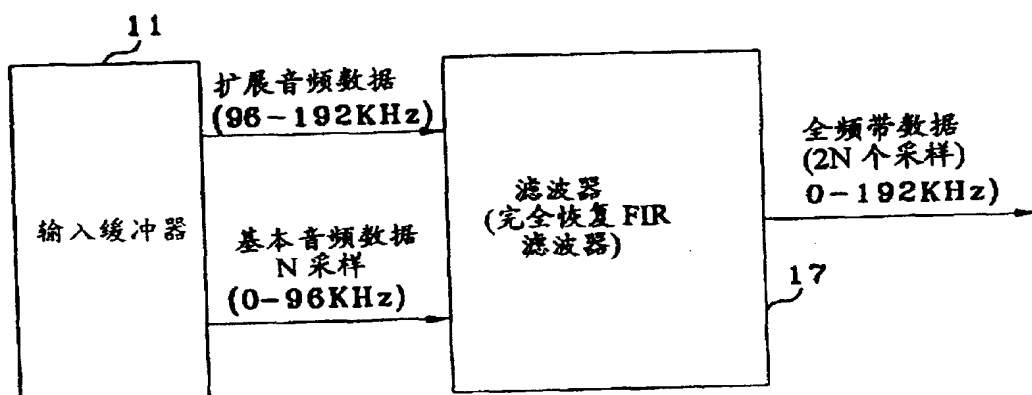


图 14A

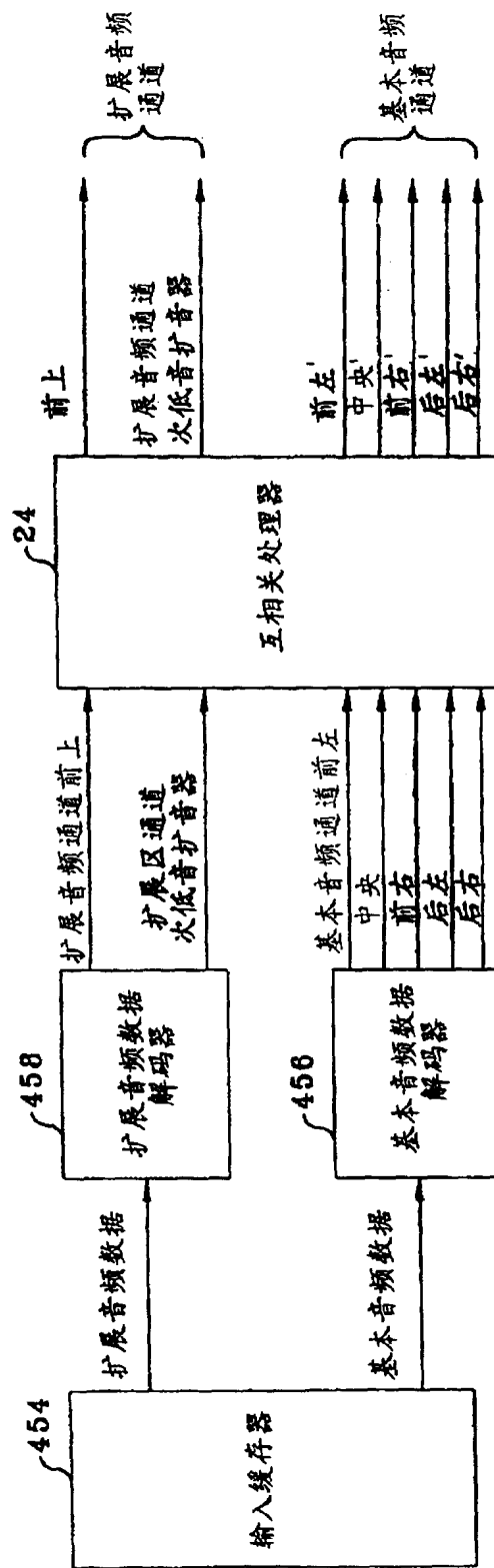


图 14B

